

**VERTRÄGE ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>OOPH 0263WOP</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/02047</b>	Internationales Anmelddatum (Tag/Monat/Jahr) <b>30/06/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>03/07/1999</b>
Anmelder <b>PHOENIX CONTACT GMBH &amp; CO.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
  - Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
  - in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
  - zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
  - bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
  - bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
  - Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
  - Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.  Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3.  Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

**6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2b**

- wie vom Anmelder vorgeschlagen
- weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- keine der Abb.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 00/02047

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 G08C15/00 G08C19/00 H04L12/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G08C H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 52 948 C (SIEMENS AG) 11. März 1999 (1999-03-11) das ganze Dokument ---	1,13
A	DE 43 34 980 A (VICKERS SYSTEMS GMBH) 20. April 1995 (1995-04-20) Spalte 3, Zeile 43 - Zeile 52 ---	1,13
A	WO 99 13676 A (WILLIAMS WIRELESS INC) 18. März 1999 (1999-03-18) Zusammenfassung Seite 25, Zeile 4 - Zeile 19 ---	1,13

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen       Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- \*'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist
- \*'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Dezember 2000	02/01/2001
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Janyszek, J-M

**INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02047

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19752948 C	11-03-1999	WO	9928795 A	10-06-1999
		EP	1018061 A	12-07-2000
DE 4334980 A	20-04-1995	KEINE		
WO 9913676 A	18-03-1999	AU	9480798 A	29-03-1999
		US	6124806 A	26-09-2000

Rec'd PCT/PTO 23 DEC 2001

10/019868

00PH 0263WOP

Phoenix Contact GmbH & Co

Verfahren zur quasi-kontinuierlichen Übertragung  
einer zeitlich veränderlichen Größe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur quasi-  
5 kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen  
Größe zwischen einer Sende- und einer Empfängereinrichtung  
sowie eine Steuer- und Datenübertragungsanlage zur Ausführung  
des Verfahrens.

Heutige Steuer- und Datenübertragungsanlagen werden in  
10 vielfältiger Weise für die Automatisierungstechnik verwendet.  
Dabei werden Informationen von einem Sender über ein  
Übertragungsmedium, beispielsweise einen Datenbus, zu einem  
oder mehreren Empfängern gesendet. Ändert sich der Wert einer  
15 Größe zeitlich, besteht oftmals die Notwendigkeit, die  
zeitlich variierten Werte der Größe an den Empfänger zu  
übermitteln. Da vielfach die Datenleitung für die  
Kommunikation von mehreren Busteilnehmern ausgelegt ist, ist  
im allgemeinen eine kontinuierliche Datenübertragung zwischen  
Sender und Empfänger nicht möglich, somit muß die  
20 Datenkommunikation mittels der Übertragung von diskreten  
Werten erfolgen. Diese Art der Übertragung, beispielsweise  
über einen Automatisierungsbust wie den Feldbus, hat jedoch  
zur Folge, daß die sich zeitlich variiende Größe nur in  
Form von diskreten Werten am Empfänger vorliegt, eine  
25 kontinuierliche Übertragung einer sich kontinuierlich  
ändernden Größe kann häufig nicht ausgeführt werden, ohne die  
Kommunikation anderer Busteilnehmer mit einer Steuereinheit  
und/oder mit anderen Busteilnehmern zu blockieren. Damit

ergibt sich im Falle einer sich zeitlich ändernden Größe, die über ein Übertragungsmedium zu einem Empfänger übertragen wird und dort im Ansprechen auf ihren zeitlichen Verlauf eine betriebsbezogene Funktion auslösen soll, das Problem, daß 5 zwischen der Übertragung von zwei Werten der betreffenden Größe keine Daten vorliegen.

Beispielsweise wird eine Größe 1 mal pro Sekunde übertragen um den allgemeinen Datentransfer nicht zu sehr zu beeinflussen, d.h. zu blockieren. Demnach kann sich die 10 Reaktion des Systems aufgrund der zeitdiskreten Übertragung mit einer veränderlichen Zeit  $\delta t$  verzögern, deren Maximalwert durch die Zeitdifferenz zwischen zwei Übertragungen gegeben ist, d.h. 1 Sekunde beträgt.

Weiterhin kann es insbesondere für Regelungsaufgaben 15 auch notwendig sein, daß ein Sensorsignal als Regelgröße mit einer wesentlich höheren Aktualisierungsrate an einem Reglereingang anliegt. Dies kann jedoch häufig durch einen in Steuer- und Datenverarbeitungsanlagen verwendeten Datenkanal nicht auf herkömmliche Weise bereitgestellt werden.

20 Eine Lösung besteht darin, daß die Größe nicht über den Datenkanal, beispielsweise einen Bus, sondern über eine direkte Leitung zum Empfänger geführt wird. Dies widerspricht jedoch den allgemeinen Bestrebungen, beteiligte Sensoren und Aktoren in einer Steuer- Datenverarbeitungsanlage über den 25 Bus miteinander zu verkoppeln und die Anlage zentral zu steuern. Weiterhin ist ein Kabel zwischen dem Sensor und dem Empfängern notwendig, was beispielsweise beim Vorliegen von mehreren Positioniereinrichtungen einen hohen zusätzlichen Verkabelungsaufwand zur Folge hat und dem Konzept einer 30 einheitlichen Datenkommunikation über den Automatisierungsbust zuwiderläuft.

Aufgabe der Erfindung ist es somit, die aufgezeigten Nachteile des Standes der Technik zu beheben.

Dies wird erfindungsgemäß schon durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. einer Steuer- und Datenübertragungsanlage zur Ausführung des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 13 bereitgestellt.

- 5 Dabei wird vorteilhaft eine Information jeweils in diskreten Zeitabständen über das Übertragungsmedium zwischen Sender und Empfänger übertragen und in einer der Empfängereinrichtung nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung die Information zur zumindest 10 näherungsweisen Berechnung des zeitlichen Verlaufs der Größe verwendet. Auf überraschend einfache Weise liegen damit durch Ausnutzung einer der erfinderischen Ideen der Erfindung, d.h. durch die Übertragung von diskreten Werten und der Approximation oder Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der 15 Größe während des Zeitraums zwischen zwei Übertragungen zu jedem Zeitpunkt zumindest Näherungswerte der betrachteten Größe vor. Ein beispielhafter Schwellwert- oder Grenzwertschalter kann so ohne Unterbrechung mit einem Eingangssignal versorgt werden, eine getrennte Verbindung zum 20 Sensor kann entfallen. Hierbei sind die Vorgänge „Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe“, oder „Ermittlung des Zeitpunkts, an dem die Größe einen vorgegebenen Wert erreicht oder überschreitet“, erfindungsgemäß als identisch anzusehen. Es liegt im Rahmen der Erfindung, bei einer einzelnen 25 Übertragung einen einzelnen Wert oder mehrere Werte gleichzeitig zu übertragen. Weiterhin muß der Zeitabstand zwischen einzelnen Übertragungen nicht notwendigerweise äquidistant sein.

- Ist die über das Übertragungsmedium übertragene 30 Information jeweils zumindest ein diskreter Wert der zeitlich veränderlichen Größe selbst, so kann nach der Übertragung von wenigstens zwei Werten in der Verarbeitungseinrichtung diese den zeitlichen Verlauf der Größe berechnet werden.

Für die Approximation des Zeitverlaufs der betrachteten Größe kommt die ganze Vielzahl der prinzipiell bekannten Methoden, beispielsweise eine lineare Interpolation, eine Polynom-Interpolation oder eine Spline-Interpolation

5 in Frage. Erfindungsgemäß bezeichnet Interpolation hierbei die Berechnung von Werten der Größe, die auch außerhalb der bekannten Stützstellen liegen können. Dabei kann je nach zu erwartendem Zeitverlauf die optimalste Interpolationsmethode ausgewählt werden. Weiterhin ist es auf vorteilhafte Weise

10 auch möglich, daß mit der Zunahme von übertragenen und somit bekannten Werten der Größe, die Interpolationsmethode im Verlauf der Zeit verändert wird, um eine höhere Genauigkeit zu erreichen. Beispielsweise kann nach einer Anlaufzeit mit einer linearen Interpolation auf eine Interpolation mit

15 kubischen Splines übergegangen werden. Auf diese Weise wird auch eine Adaption des Verfahrens an den Verlauf der zeitlich veränderlichen Größe bereitgestellt.

Ist die Größe in bekanntem funktionalen Zusammenhang mit der Zeit, kann der Verlauf der Größe auch direkt in der

20 Verarbeitungseinrichtung ermittelt werden, wenn beispielsweise ein Anfangswert zur Verarbeitungseinrichtung übertragen wurde.

Betriebsbezogene Funktionen können somit ohne Unterbrechung im Ansprechen auf den berechneten Verlauf

25 ausgelöst werden oder die berechnete Größe als kontinuierliche Eingangsgröße für eine Regelschaltung verwendet werden. Hierbei bezeichnet der Begriff betriebsbezogene Funktion alle Aktionen, die im Hinblick auf den Betrieb einer Anlage oder Maschine eine Rolle spielen

30 können, beispielsweise das Ansteuern eines Aktors, die Erfassung durch einen Sensor, aber auch das Sammeln und Abspeichern von Daten etc..

Die Idee der Erfindung ist auch anwendbar, wenn eine Information in diskreten Zeitabständen über den Bus übermittelt wird, die in einem bestimmten und bekannten Verhältnis zum zeitlichen Verlauf der Größe steht.

Um weiterhin eine Zeitverzögerung in der Berechnung und damit ein zeitliches Nachlaufen des berechneten Verlaufs der Größe zum realen Verlauf zu berücksichtigen, kann beispielsweise gleichzeitig mit der Übertragung des diskreten Wertes der Größe eine Zeitmarke, die im wesentlichen den Zeitpunkt der Erfassung des diskreten Wertes der Größe angibt, übertragen werden. Damit ist die Übertragungszeit, welche im wesentlichen für die beschriebene Verzögerung ursächlich ist, betragsmäßig feststellbar und wird demgemäß kompensiert, so daß letztlich der diesbezüglich zeitgenaue Verlauf der Größe für die weitere Verarbeitung zur Verfügung steht, was einer Quasi-Echtzeitübertragung entspricht. Die Übertragung einer Zeitmarke, beispielsweise zur Festlegung eines Erfassungszeitpunktes, ist insbesondere für solche Systeme wichtig, die nach dem Kollisionsverfahren (z.B. CSMA/CD) bei der Datenübertragung arbeiten und demnach keine feste Busübertragungszeiten aufweisen. Mit der gleichzeitigen Übermittlung der jeweiligen Zeitmarke kann somit für jede einzelne Übertragung deren individuelle Busübertragungszeit ermittelt und bei der Berechnung des zeitlichen Verlaufs der Größe berücksichtigt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich prinzipiell in allen bekannten Steuer- und Datenübertragungsanlagen verwenden, bei welchen Daten über eine gemeinsame Datenleitung übermittelt werden, aber auch ganz allgemein bei diskreten Übertragungen zwischen einem Sender und einem Empänger, wenn in einer dem Empfänger nachgeschaltet Einrichtung eine Aktion im Ansprechen auf den zeitlichen Verlauf eines Signals ausgelöst werden soll.

Die Erfindung wird im Folgenden durch das Beschreiben einiger Ausführungsformen unter Zugrundelegen der beiliegenden Zeichnungen erläutert, von denen

Fig. 1 im Blockschaltbild im Ausschnitt eine prinzipielle  
5 Vorrichtung zur Ausführung des erfindungsgemäßen  
Verfahrens zeigt,

Fig. 2 in einem ersten Beispiel eine zeitlich  
veränderliche Größe (Fig. 2a) und deren  
erfindungsgemäße Approximation (Fig. 2b) darstellt,  
10 und

Fig. 3 in einem zweiten Beispiel eine zeitlich  
veränderliche Größe (Fig. 3a) sowie deren  
Approximation (Fig. 3b) zeigt.

15 Fig. 1 stellt das Prinzip der Erfindung dar. Eine zeitlich veränderliche Größe  $S = F(t)$  wird erfaßt und von einer Sendeinrichtung 1 über ein Übertragungsmedium oder eine Übertragungsstrecke 2 zu einer Empfängereinrichtung 3 übermittelt. Diese Übermittlung vollzieht sich in diskreten  
20 Zeitabständen, so daß am Empfänger 3 diskrete Werte der Größe  $S$ , d.h.  $S(t_0), S(t_1), S(t_2), \dots S(t_n)$  vorliegen. Dem Empfänger 3 nachgeschaltet ist eine Verarbeitungseinrichtung 4, welcher die empfangenen Werte jeweils zugehen. In dieser Verarbeitungseinrichtung 4 wird der zeitliche Verlauf der  
25 Größe  $S(t)$  aus den empfangenen diskreten Werten mittels einer linearen Interpolation approximiert. Somit liegt der zeitliche Verlauf, d.h. der Wert der betrachteten Größe zu jedem beliebigen Zeitpunkt vor oder es kann der Zeitpunkt angegeben werden, an dem die Größe einen vorgegebenen Wert  
30 erreicht. Im Ansprechen auf den Verlauf bzw. den genannten Zeitpunkt wird eine betriebsbezogene Funktion ausgelöst.

Den Verlauf eines beispielhaften Signals in einer bestimmten Ausführungsform der Erfindung zeigt Fig. 2. Dabei

stellt Fig. 2a das Signal  $S(t)$  eines Sensors dar, welcher den Flüssigkeitspegel in einem Behälter mißt. Die Flüssigkeitsmenge im Behälter nimmt im Laufe der Zeit zu und soll bei Erreichen einer vorgegebenen Grenze  $G$  durch Ablassen aus dem Behälter vermindert werden. Hierzu wird zum vorgegebenen Zeitpunkt der Auslaß des Behälters angesteuert. Die Komponenten sind Teil einer Steuer- und Datenübertragungsanlage, wobei der Sensor über einen Busteilnehmer 1 am Automatisierungsbus 2 angeschlossen ist (Fig. 1). Die Steuerung des Behälterverschlusses ist über einen weiteren Busteilnehmer 3 mit dem Automatisierungsbus 2 und der zentralen Steuerung der Anlage verbunden. Zum funktionsgerechten Ablauf benötigt die Steuerung des Behälterverschlusses zu jedem Zeitpunkt den aktuellen Flüssigkeitspegel im Behälter. Prinzipbedingt werden jedoch nur zu bestimmten Zeitpunkten  $t_0, t_1, \dots, t_n$  diskrete Pegelstände  $S(t_0), S(t_1) \dots S(t_n)$  an den Busteilnehmer der Verschlußsteuerung gesendet. Diese diskreten Werte sind in Fig. 2a durch Punkte mit Angabe der jeweiligen Zeitpunkten in der Kurve gekennzeichnet, an denen die Pegelstände erfaßt wurden. Im vorliegenden Beispiel beträgt der zeitliche Abstand zwischen den diskreten Werten 1 Minute, so daß die Zeit zur Übertragung des Wertes über den verwendeten seriellen Feldbus vernachlässigt werden kann, da die Übertragungszeiten in derartigen Systemen typischer Weise im Bereich von Millisekunden liegen. Die von der Empfängereinrichtung über den Automatisierungsbus empfangenen diskreten Werte der Größe  $S(t_i)$  zusammen mit dem realen Verlauf sind in Fig. 2b dargestellt. Erfindungsgemäß ist der Steuerung 5 des Behälterverschlusses 6 eine Verarbeitungseinrichtung 4 vorgeschaltet, die aus den übermittelten diskreten Werten der Pegelstände einen approximierten zeitlichen Verlauf ermittelt. Im beschriebenen

Beispiel wird hierfür eine lineare Interpolation durchgeführt, je nach Ausführungsform der Erfindung ist jedoch beispielsweise auch eine Polynom-Interpolation höherer Ordnung oder eine Spline-Interpolation möglich. Die Wahl der 5 Interpolation richtet sich dabei nach dem erwarteten Verlauf der zu approximierenden Größe. Die in der Verarbeitungseinrichtung 4 ablaufende Datenverarbeitung der linearen Interpolation umfaßt die zyklisch abzuarbeitenden Schritte zur Ermittlung des zeitlichen Verlaufs des 10 Pegelstandes:

- a) Bilden der Differenz der beiden zuletzt erhaltenen Werte des Pegelstandes
- b) Teilen der nach a) berechneten Differenz durch die Differenz der Zeiten, zu denen die beiden Werte 15 empfangen wurden,
- c) Multiplizieren des nach b) erhaltenen Ergebnisses mit der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten Pegelstandes abgelaufenen Zeitdauer und Addieren des Ergebnisses mit dem zuletzt erhaltenen Pegelstand.

20 Die so berechneten Werte sind an die durchgezogene Kurve in Fig. 2b), welche selbst den realen Verlauf darstellt, in Form von Geradenabschnitten  $S_0, S_1, S_2 \dots S_4$  dargestellt. Diese Approximation erfolgt zyklisch solange, bis ein weiterer 25 diskreter Wert des Pegelstands vorliegt, dieser Pegelstand legt den dann momentanen Wert fest, worauf die beschriebene Approximation von neuem beginnt. Ein spezielles Verfahren sorgt dafür, daß der Übergang vom approximierten zum neu empfangenen Pegelstand im Unterschied zum in Fig. 2 b) 30 gezeigten Verlauf der Geradenabschnitte nicht sprunghaft verläuft. Der wie beschrieben erzeugte Verlauf des Pegelstandes wird als Eingangsgröße der Steuerung des Behälterverschlusses zugeführt. Während der Berechnung wird

durch eine spezielle Halteschaltung jeweils der zuletzt berechnet Wert als Eingangsgröße der Steuerung konstant gehalten, bis ein neu berechneter Wert vorliegt. Bei Erreichen des vorbestimmten Pegelstandes  $G$  wird der Verschluß geöffnet. Wie in Fig. 2b dargestellt, erreicht der durch das entsprechende Geradenabschnittes  $S$ , dargestellte berechnete Pegelverlauf ungefähr zum Zeitpunkt  $t_x$  den Grenzwert  $G$ , an dem der Verschluß des Flüssigkeitsbehälters dann geöffnet wird. Ohne Approximation der Zeitfunktion wäre der Verschluß erst zum Zeitpunkt  $t_4$ , d.h. nach der Übermittlung des nachfolgenden diskreten Pegelstandes und damit zu spät erfolgt.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung berechnet die Verarbeitungseinrichtung nicht die Zeitfunktion, sondern mittels einer linearen Interpolation den Zeitpunkt, an welchem der vorgegebene Grenzpegelstand  $G$  erreicht wird. Diese Berechnung vollzieht sich in ähnlicher Weise wie die Berechnung der Zeitfunktion und muß folglich nicht näher erläutert werden.

In anderen Ausführungsformen der Erfindung ist jedoch die Übertragungszeit zur Übermittlung des diskreten Wertes der Größe zur Empfängereinrichtung nicht zu vernachlässigen. Ein derartiges Beispiel betrifft Fig. 3. Die in Fig. 3a dargestellte Kurve beschreibt die Verschiebung eines Werkstückes in einer Dimension mittels eines Antriebes, wobei der Antrieb bei Erreichen einer vorgegebenen Position  $Y=G$  abgestellt werden soll. Ähnlich wie beim ersten Beispiel sind die Komponenten Teil eines Automatisierungssystems. Der Positionssensor ist über einen Busteilnehmer an ein serielles Ringbussystem nach EN 50254 angeschlossen, über welches Daten mit der Steuerung bzw. über die Steuerung mit anderen Busteilnehmern ausgetauscht werden können. Der dem Sensor zugeordnete Busteilnehmer übermittelt in diskreten

Zeitabständen diskrete Positionen  $Y(t_1)$ ,  $Y(t_2)$ ...  $Y(t_n)$  zur Empfängereinrichtung, an welche sich eine Verarbeitungseinrichtung anschließt. Die Übertragungsgeschwindigkeit und die Anzahl der Busteilnehmer bedingen eine Übertragungsdauer von einem Busteilnehmer zum anderen von etwa 2 Millisekunde. Bei diesen Betrachtungen sind die Übertragungszeiten vom Sensor zum Sender bzw. mögliche Verarbeitungszeiten, beispielsweise zur Bereitstellung eines digitalen Signales auf der Sendeseite sowie Verarbeitungszeiten auf der Empfängerseite nicht berücksichtigt, da sie im allgemeinen gegenüber der genannten Bus-Übertragungszeit zu vernachlässigen sind. Für das Beispiel der Positionierung eines Gegenstandes, wobei die Lage mit einem Sensor erfaßt und über den Bus mit einer Buszykluszeit von zwei Millisekunde zu einem Empfänger und einer nachfolgenden Steuerung übertragen wird, die bei Erreichen einer vorgegebenen Position den Antrieb abschaltet, bedeutet dies, daß der Gegenstand um maximal zwei Millimeter zu weit bewegt wurde wenn der Antrieb den Gegenstand mit einem Meter pro Sekunde bewegt. Eine derartig hohe Positionier-Ungenauigkeit ist jedoch für die meisten Verschiebeantriebe, beispielsweise bei der Platinenbestückung, nicht akzeptabel.

In Fig. 3b ist die in der Verarbeitungseinrichtung berechnete Zeitfunktion in der durch den Buchstaben A gekennzeichneten Kurve dargestellt. Man erkennt im Vergleich zur in Fig. 3a gezeigten Kurve, die den realen Verlauf der Position mit den zu den Zeitpunkten  $t_i$  erfaßten Werten  $Y_0$ ,  $Y_1$ ...  $Y_5$  darstellt, die beschriebene zeitliche Verzögerung, welche der Busübertragungszeit  $t_a$  entspricht.

Erfundungsgemäß wird dieses Nachhinken der Zeitfunktion im Vergleich zum realen Zeitverlauf der Position Y des Werkstückes dadurch kompensiert, daß in die Berechnung der

Zeitfunktion die Bus-Übertragungszeit  $t_0$  mitberücksichtigt wird. Im Falle einer linearen Interpolation geht als Multiplikator nicht allein die Zeitdauer ein, welche vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten Wertes abgelaufen ist 5 sondern zusätzlich auch noch Bus-Übertragungszeit  $t_u$ .  $t_u$  wird dabei beispielsweise entweder durch das gleichzeitige Übertragung einer Zeitmarke, mit dessen Hilfe durch einen Vergleich mit einer Zeitmarke beim Empfang die Übertragungszeit berechnet wird, oder durch einmaliges Messen 10 der Busübertragungszeit festgestellt. Das einmalige Feststellen ist insbesondere bei einem seriellen Feldbusystem nach EN 50254 häufig ausreichend, da in einem derartigen System die Buszykluszeit in der Regel konstant ist.

15 Die auf diese Weise berechnete Zeitfunktion ist in der mit B bezeichneten Kurve der Fig. 3b dargestellt. Das an die Steuerung des Antriebs angelegte Positionssignal Y entspricht somit zu jedem Zeitpunkt dem realen Sensorsignal (s. Fig. 3a), was die gewünschte genaue Positionierung des Werkstückes 20 zur Folge hat.

In Abwandlung zur letzten Ausführungsform wird in einer weiteren Ausführungsform nicht die Position selbst, sondern ein Parameter des Antriebs in diskreten Zeitabständen über den Bus übermittelt. Mittels dieses Parameters lässt sich zu 25 jedem Zeitpunkt in eindeutiger Weise die Position des Gegenstandes berechnen. Die determinierte Beziehung zwischen dem Parameter des Antriebs und der Position ist dabei in der Verarbeitungseinrichtung abgelegt, beispielsweise in Form einer Zuordnungstabelle oder einer mittels Hardware oder 30 Software implementierten Formel. Dieser Antriebsparameter ist im vorliegenden Fall die dem Antrieb zugeführte Leistung. Über eine in der Verarbeitungseinrichtung abgelegten Zuordnungsmatrix lässt sich bei vorgegebener Zuführdauer der

vorgegebenen Leistung die Verschiebung und damit die Position des Gegenstandes ermitteln, wobei der Antrieb so eingestellt ist, daß er den Gegenstand bis zu einer vorgegebenen Geschwindigkeit von 1 m/s beschleunigt und dann diese 5 Geschwindigkeit beibehält.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung einer quasi-kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen Größe zum Auslösen einer betriebsbezogenen Funktion in einer Steuer- und Datenübertragungsanlage, umfassend die Schritte:
  - Übertragung zumindest einer Information ( $S, Y$ ) in diskreten Zeitabständen über ein Übertragungsmedium (2) zur Empfängereinrichtung (3) und
  - Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe zumindest näherungsweise in einer der Empfängereinrichtung (3) nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung (4) unter Berücksichtigung zumindest einer übertragenen Information.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die übertragene Information ein diskreter Wert der zeitlich veränderlichen Größe ( $S(t_i)$ ) ist und der zeitliche Verlauf unter Berücksichtigung von zumindest zwei übertragenen diskreten Werten der Größe wenigstens näherungsweise ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die übertragene Information ein diskreter Wert einer Größe ist, die den zeitlichen Verlauf der Größe, welche die betriebsbezogene Funktion auslöst, in vorbestimmter Art, insbesondere durch eine in der Verarbeitungseinrichtung abgelegten Zuordnung, festlegt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe eine  
Interpolation, beispielsweise eine lineare  
Interpolation, eine Polynom-Interpolation oder eine  
Spline-Interpolation umfaßt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
im An sprechen auf den berechneten zeitlichen Verlauf der  
Größe eine betriebsbezogenen Funktion ausgelöst wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die ermittelte Größe als Eingangsgröße für eine  
Regelschaltung verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die betriebsbezogenen Funktion zu einem Zeitpunkt  $t_x$   
ausgelöst wird, an dem die ermittelte Größe einen  
vorgegebenen Grenzwert erreicht oder überschreitet.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Größe ein Maß für die Position eines zur Bewegung  
angetriebenen Gegenstandes ist, und der Antrieb für das  
Erreichen einer vorgegebenen Position des Gegenstandes  
abgeschaltet wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß

gleichzeitig mit der Größe oder der Information eine Zeitmarke zum Empfänger übertragen wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
bei der Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe  
eine Zeitverschiebung  $t_0$  eingeht, welche im wesentlichen  
der durch die Übertragung der Information über das  
Übertragungsmedium hervorgerufenen Zeitverzögerung  
entspricht.  
10
11. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum  
15 zwischen dem Empfang von Werten die zyklische  
Abarbeitung der Schritte um umfaßt:
  - a) Bilden der Differenz der beiden zuletzt erhaltenen  
oder berechneten Werten der Größe
  - b) Teilen der nach a) berechneten Differenz durch die  
Differenz der Zeiten, zu denen die beiden Werte  
erhalten wurden
  - c) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten  
Wertes der Größe abgelaufenen Zeitdauer mit  $T_0$
  - d) Multiplizieren der nach b) und c) berechneten  
20 Ergebnisse
  - e) Addieren des zuletzt erhaltenen Wertes der Größe mit  
dem nach d) berechneten Ergebnis.  
25
12. Verfahren nach den Ansprüchen 3 und 10,  
30 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum  
zwischen dem Empfang von Werten die zyklische  
Abarbeitung der Schritte umfaßt:

- 5           a) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten Wertes abgelaufenen Zeitdauer mit  $T_d$  zu einer Zeitdauer  $t_d$

10          b) Ermitteln des Momentanwertes der Größe aus der Zeitdauer  $t_d$  und der vorgegebenen Zuordnung zwischen der Zeitdauer und der Größe.

15         13. Steuer- und Datenübertragungsanlage zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12, zumindest umfassend

20         - eine Steuereinrichtung zur Steuerung von

25         - E/A-Komponenten (1,3) über

30         - einen Automatisierungsbus (2), dadurch gekennzeichnet, daß

35         wenigstens an eine E/A-Komponente (3) eine Verarbeitungseinrichtung (4) angeschlossen ist, die zur zumindest näherungsweisen Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe unter Berücksichtigung zumindest einer über den Bus übertragene Information eingerichtet ist,

40         wobei ferner eine Einrichtung (5) umfaßt ist, welche im Ansprechen an den zeitlichen Verlauf der Größe eine betriebsbezogene Funktion ausführt.

45         14. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß

50         die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Logikeinrichtung zur Durchführung einer Interpolation oder einer Regression unter Zugrundelegen von übertragenen diskreten Werten ( $S_0, S_1, \dots S_s$ ) der Größe zur Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe umfaßt.

15. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Einrichtung  
umfaßt, in welcher in einer Hard- und/oder  
5 Softwareimplementation eine Zuordnung der über den Bus  
übertragenen Information und einer Zeitdauer zum  
zeitlichen Verlauf der Größe abgelegt ist.
  
16. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 13 bis  
10 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
ein Sensor die Position eines angetriebenen Gegenstandes  
erfaßt, die diskret über den Bus übertragen wird und der  
Antrieb im Ansprechen auf den ermittelten zeitlichen  
15 Verlaufs der Position steuerbar ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur quasi-kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen  
5 Größe zwischen einem Sender und einem Empfänger.

Um den zeitlichen Verlauf der Größe zum Auslösen einer betriebsbezogenen Funktion bereitzustellen, wird dieser in einer dem Empfänger nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung unter Zugrundelegen der übertragenen Informationen zumindest  
10 näherungsweise ermittelt.

## PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)

Date of mailing (day/month/year) 29 January 2002 (29.01.02)
--

To:  
Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as elected Office

International application No.
-------------------------------

PCT/DE00/02047

Applicant's or agent's file reference

00PH 0263W0P

International filing date (day/month/year)
--

30 June 2000 (30.06.00)

Priority date (day/month/year)

03 July 1999 (03.07.99)

Applicant
-----------

WERNER, Burkhard

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

09 January 2001 (09.01.01)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election  was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland
---

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer
--------------------

Juan CRUZ

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. Januar 2001 (11.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/03095 A2**(51) Internationale Patentklassifikation<sup>1</sup>: **G08C** [DE/DE]: Hauptstrasse 100 a D-33758 Schloss  
Holtz-Sukenbrock (DE).(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/D00/02047**(74) Anwalt: **KAMPFENKEL, Klaus; Blumbach, Kramer & Partner GbR, Alexandrastrasse 5, D-65187 Wiesbaden (DE).**(22) Internationales Anmeldedatum:  
30. Juni 2000 (30.06.2000)

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Angaben zur Priorität:  
199 30 822 S 3. Juli 1999 (03.07.1999) DEVeröffentlicht:  
— Ohne internationalem Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **PHOENIX CONTACT CMH & CO. (DE/DE); Fließmarkstrasse 8-28, D-32825 Blomberg (DE).**

Zur Erklärung der Zweibuchstab-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WERNER, Burkhard**

(54) Title: METHOD FOR THE QUASI-CONTINUOUS TRANSMISSION OF A TEMPORALLY MODIFIABLE VARIABLE

**A2** (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR QUASI-KONTINUIERLICHEN ÜBERTRAGUNG EINER ZEITLICH VERÄNDERLICHEN GRÖSSE**WO 01/03095 A2**  
(57) Abstract: The invention relates to a method for the quasi-continuous transmission of a temporally modifiable variable between a transmitter and a receiver. In order to make available the temporal progression of the variable for triggering an operation-related function, said progression is at least approximately determined in a processing unit which is connected downstream of the receiver, on the basis of the transmitted information.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur quasi-kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen Größe zwischen einem Sender und einem Empfänger. Um den zeitlichen Verlauf der Größe zum Auslösen einer betriebsbezogenen Funktion bereitzustellen, wird dieser in einer dem Empfänger nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung unter Zugrundelegen der übertragenen Informationen zumindest näherungsweise ermittelt.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

10/019,868

TY

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 00PH 0263W0P	<b>FOR FURTHER ACTION</b>	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/DE00/02047	International filing date (day/month/year) 30 June 2000 (30.06.00)	Priority date (day/month/year) 03 July 1999 (03.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G08C 15/00		
Applicant PHOENIX CONTACT GMBH & CO.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 5 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I  Basis of the report
- II  Priority
- III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV  Lack of unity of invention
- V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement
- VI  Certain documents cited
- VII  Certain defects in the international application
- VIII  Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 09 January 2001 (09.01.01)	Date of completion of this report 12 July 2001 (12.07.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP  Facsimile No.	Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE00/02047

**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

 the international application as originally filed. the description. pages 1-12, as originally filed.

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand.

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

 the claims. Nos. 1-15, as originally filed.

Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19.

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand.

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

 the drawings. sheets/fig 1/3-3/3, as originally filed.

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand.

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

 the description. pages \_\_\_\_\_ the claims. Nos. \_\_\_\_\_ the drawings. sheets/fig \_\_\_\_\_

3.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**International application No.  
PCT/DE 00/02047**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

The subject matter of the application is a method and a device for providing quasi-continuous transmission of a temporally modifiable variable. It is quasi-continuous because the initial variable consists of information which, although present in discrete time intervals, is transformed into a continuous progression. For this, at least two discrete information values are transmitted to a receiving device connected downstream from a processing device that determines, for example by means of an interpolation method, a quasi-continuous progression from the discrete values.

An advantage of the invention is that the transmission path is not blocked by a high flow of information, but nevertheless exact information is provided for purposes of control.

The international search report cites three "A" documents that do not render this idea obvious:

- DE-197 52 948 describes a method for connecting various field instruments to an automation system by means of device-specific driver components that convert the measured value into process signals that can be processed

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**International application No.  
PCT/DE 00/02047

for function-specific technology components.

- DE-43 34 980 relates to a hydraulic system having an I/O unit containing signal processing circuits for relay valves, sensors, and proportional servo valves.
- WO-99/13676 pertains to a data transmission system in which the failed transmission of information is restored, for example by interpolation.

T-5

*10/09/01  
10/09/01*

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

**PCT**

REC'D 16 JUL 2001  
WIPO PCT

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 00PH 0263WOP	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 03/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G08C15/00		
Anmelder PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG et al.		

<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.</p>
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I   <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts</li> <li>II   <input type="checkbox"/> Priorität</li> <li>III   <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</li> <li>IV   <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</li> <li>V   <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</li> <li>VI   <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen</li> <li>VII   <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</li> <li>VIII   <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</li> </ul>

Datum der Einreichung des Antrags 09/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 12.07.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Wille, H-J Tel. Nr. +49 89 2399 6725

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047

## I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-12                    ursprüngliche Fassung

### Patentansprüche, Nr.:

1-15                    mit Telefax vom                    06/07/2001

### Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3                ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047

- Beschreibung, Seiten:  
 Ansprüche, Nr.:  
 Zeichnungen, Blatt:
5.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-15
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche 1-15
	Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-15
	Nein: Ansprüche

### 2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

Anmeldungsgegenstand ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bereitstellung einer quasi-kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen Größe. Quasi-kontinuierlich deswegen, weil die Ausgangsgröße eine Information ist, die zwar in diskreten Zeitabständen vorliegt, aber zu einem kontinuierlichem Verlauf umgearbeitet wird. Dazu werden zumindest zwei diskrete Werte der Information zu einer Empfängereinrichtung übertragen, der eine Verarbeitungseinrichtung nach geschaltet ist, die, z.B. durch ein Interpolationsverfahren, aus den diskreten Werten einen quasi-kontinuierliche Verlauf ermittelt.

Vorteil der Erfindung ist es, daß die Übertragungsstrecke nicht mit einer hohen Informationsflut blockiert wird und trotzdem zu Steuerungszwecken eine genaue Information vorliegt.

Der IRB zitiert drei A-Dokumente, die diesen Gedanken nicht nahelegen:

- DE 197 52 948 beschreibt ein Verfahren zur Anbindung verschiedener Feldgeräte an ein Automatisierungssystem mittels gerätespezifischer Treiberbausteine, die den Meßwert in für funktionsspezifische Technologiebausteine verarbeitbare Prozeßsignale umwandeln.
- DE 43 34 980 behandelt ein Hydrauliksystem mit einer E/A-Einheit, die Signalaufbereitungsschaltungen für Schaltventile, für Sensoren und für Stetigventile enthält; und
- WO 99 13676 befaßt sich mit einem Datenübertragungssystem, bei dem die fehlgeschlagene Übertragung einer Information, z.B. durch Interpolation, nachgebildet wird.

PCT/DE00/02047  
Phoenix Contact GmbH & Co

00PH 0263WOP

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung einer quasi-kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen Größe zum Auslösen einer betriebsbezogenen Funktion in einer Steuer- und Datenübertragungsanlage, umfassend die Schritte:
  - Übertragung zumindest einer Information ( $S, Y$ ) in diskreten Zeitabständen über ein Übertragungsmedium (2) zur Empfängereinrichtung (3) und
  - Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe zumindest näherungsweise in einer der Empfängereinrichtung (3) nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung (4) unter Berücksichtigung zumindest einer übertragenen Information,wobei die übertragene Information ein diskreter Wert der zeitlich veränderlichen Größe ( $S(t_i)$ ) ist und der zeitliche Verlauf unter Berücksichtigung von zumindest zwei übertragenen diskreten Werten der Größe wenigstens näherungsweise ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die übertragene Information ein diskreter Wert einer Größe ist, die den zeitlichen Verlauf der Größe, welche die betriebsbezogene Funktion auslöst, in vorbestimmter Art, insbesondere durch eine in der Verarbeitungseinrichtung abgelegten Zuordnung, festlegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe eine  
5 Interpolation, beispielsweise eine lineare  
Interpolation, eine Polynom-Interpolation oder eine  
Spline-Interpolation umfaßt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß  
im Ansprechen auf den berechneten zeitlichen Verlauf der  
Größe eine betriebsbezogenen Funktion ausgelöst wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
15 dadurch gekennzeichnet, daß  
die ermittelte Größe als Eingangsgröße für eine  
Regelschaltung verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
20 dadurch gekennzeichnet, daß  
die betriebsbezogenen Funktion zu einem Zeitpunkt  $t_x$   
ausgelöst wird, an dem die ermittelte Größe einen  
vorgegebenen Grenzwert erreicht oder überschreitet.
- 25 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Größe ein Maß für die Position eines zur Bewegung  
angetriebenen Gegenstandes ist, und der Antrieb für das  
Erreichen einer vorgegebenen Position des Gegenstandes  
30 abgeschaltet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß  
gleichzeitig mit der Größe oder der Information eine  
Zeitmarke zum Empfänger übertragen wird.

- 5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
bei der Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe  
eine Zeitverschiebung  $t_0$  eingeht, welche im wesentlichen  
der durch die Übertragung der Information über das  
10 Übertragungsmedium hervorgerufenen Zeitverzögerung  
entspricht.
10. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
15 die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum  
zwischen dem Empfang von Werten die zyklische  
Abarbeitung der Schritte um umfaßt:  
a) Bilden der Differenz der beiden zuletzt erhaltenen  
oder berechneten Werten der Größe  
20 b) Teilen der nach a) berechneten Differenz durch die  
Differenz der Zeiten, zu denen die beiden Werte  
erhalten wurden  
c) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten  
Wertes der Größe abgelaufenen Zeitdauer mit  $T_0$   
25 d) Multiplizieren der nach b) und c) berechneten  
Ergebnisse  
e) Addieren des zuletzt erhaltenen Wertes der Größe mit  
dem nach d) berechneten Ergebnis.
- 30 11. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum  
zwischen dem Empfang von Werten die zyklische

Abarbeitung der Schritte umfaßt:

a) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten Wertes abgelaufenen Zeitdauer mit  $T_a$  zu einer Zeitdauer  $t_a$

5 b) Ermitteln des Momentanwertes der Größe aus der Zeitdauer  $t_a$  und der vorgegebenen Zuordnung zwischen der Zeitdauer und der Größe.

12. Steuer- und Datenübertragungsanlage zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, zumindest umfassend

- eine Steuereinrichtung zur Steuerung von
- E/A-Komponenten (1,3) über
- einen Automatisierungsbussen (2),

15 dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens an eine E/A-Komponente (3) eine Verarbeitungseinrichtung (4) angeschlossen ist, die zur zumindest näherungsweisen Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe unter Berücksichtigung von zumindest zwei über den Bus übertragenen Informationen eingerichtet ist,  
20 wobei ferner eine Einrichtung (5) umfaßt ist, welche im Ansprechen an den zeitlichen Verlauf der Größe eine betriebsbezogene Funktion ausführt.

25 13. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Logikeinrichtung zur Durchführung einer Interpolation oder einer Regression unter Zugrundelegen von übertragenen diskreten Werten ( $S_0, S_1, \dots S_5$ ) der Größe zur Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe umfaßt.

14. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Einrichtung  
umfaßt, in welcher in einer Hard- und/oder  
Softwareimplementation eine Zuordnung der über den Bus  
übertragenen Information und einer Zeitdauer zum  
zeitlichen Verlauf der Größe abgelegt ist.
- 10 15. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12 bis  
14,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
ein Sensor die Position eines angetriebenen Gegenstandes  
erfaßt, die diskret über den Bus übertragen wird und der  
15 Antrieb im Ansprechen auf den ermittelten zeitlichen  
Verlaufs der Position steuerbar ist.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 00PH 0263WOP	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 03/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G08C15/00		
Anmelder PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p>I   <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II   <input type="checkbox"/> Priorität III   <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV   <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V   <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI   <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII   <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII   <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		

Datum der Einreichung des Antrags 09/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 12.07.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Wille, H-J Tel. Nr. +49 89 2399 6725



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:	PCT
HERDEN, Andreas BLUMBACH, KRAMER & PARTNER GBR CONSULT Alexandrastrasse 5 D-65187 Wiesbaden ALLEMAGNE	WIESBADEN 16. Juli 2001
FRIST TERM	Ent. N.D.
	Absendedatum (Tag/Monat/Jahr)
	12.07.2001

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 00PH 0263WOP	<b>WICHTIGE MITTEILUNG</b>	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 03/07/1999
Anmelder PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG et al.		

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.
4. **ERINNERUNG**

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Röhner, M Tel. +49 89 2399-2294
---	---



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047

## I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-12                    ursprüngliche Fassung

### Patentansprüche, Nr.:

1-15                    mit Telefax vom                    06/07/2001

### Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3                ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047

- Beschreibung, Seiten:  
 Ansprüche, Nr.:  
 Zeichnungen, Blatt:

5.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-15  
Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (ET) Ja: Ansprüche 1-15  
Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) Ja: Ansprüche 1-15  
Nein: Ansprüche

2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02047

Anmeldungsgegenstand ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bereitstellung einer quasi-kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen Größe. Quasi-kontinuierlich deswegen, weil die Ausgangsgröße eine Information ist, die zwar in diskreten Zeitabständen vorliegt, aber zu einem kontinuierlichem Verlauf umgearbeitet wird. Dazu werden zumindest zwei diskrete Werte der Information zu einer Empfängereinrichtung übertragen, der eine Verarbeitungseinrichtung nach geschaltet ist, die, z.B. durch ein Interpolationsverfahren, aus den diskreten Werten einen quasi-kontinuierliche Verlauf ermittelt.

Vorteil der Erfindung ist es, daß die Übertragungsstrecke nicht mit einer hohen Informationsflut blockiert wird und trotzdem zu Steuerungszwecken eine genaue Information vorliegt.

Der IRB zitiert drei A-Dokumente, die diesen Gedanken nicht nahelegen:

- DE 197 52 948 beschreibt ein Verfahren zur Anbindung verschiedener Feldgeräte an ein Automatisierungssystem mittels gerätespezifischer Treiberbausteine, die den Meßwert in für funktionsspezifische Technologiebausteine verarbeitbare Prozeßsignale umwandeln.
- DE 43 34 980 behandelt ein Hydrauliksystem mit einer E/A-Einheit, die Signalaufbereitungsschaltungen für Schaltventile, für Sensoren und für Stetigventile enthält; und
- WO 99 13676 befaßt sich mit einem Datenübertragungssystem, bei dem die fehlgeschlagene Übertragung einer Information, z.B. durch Interpolation, nachgebildet wird.

6. Jul. 2001 10:44

BLUMBACH KRAMER & PARTNER  
PATENTANW. WIESBADEN

Nr. 0194 S. 7/11

PCT/DE00/02047  
Phoenix Contact GmbH & Co

00PH 0263WOP

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung einer quasi-kontinuierlichen Übertragung einer zeitlich veränderlichen Größe zum Auslösen einer betriebsbezogenen Funktion in einer Steuer- und Datenübertragungsanlage, umfassend die Schritte:

5 - Übertragung zumindest einer Information ( $S, Y$ ) in diskreten Zeitabständen über ein Übertragungsmedium (2) zur Empfängereinrichtung (3) und

10 - Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe zumindest näherungsweise in einer der Empfängereinrichtung (3) nachgeschalteten Verarbeitungseinrichtung (4) unter Berücksichtigung zumindest einer übertragenen Information,

15 wobei die übertragene Information ein diskreter Wert der zeitlich veränderlichen Größe ( $S(t_i)$ ) ist und der zeitliche Verlauf unter Berücksichtigung von zumindest zwei übertragenen diskreten Werten der Größe wenigstens näherungsweise ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die übertragene Information ein diskreter Wert einer  
25 Größe ist, die den zeitlichen Verlauf der Größe, welche  
die betriebsbezogene Funktion auslöst, in vorbestimmter  
Art, insbesondere durch eine in der  
Verarbeitungseinrichtung abgelegten Zuordnung, festlegt.

## 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe eine

5 Interpolation, beispielsweise eine lineare  
Interpolation, eine Polynom-Interpolation oder eine  
Spline-Interpolation umfaßt.

## 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

10 dadurch gekennzeichnet, daß

im Ansprechen auf den berechneten zeitlichen Verlauf der  
Größe eine betriebsbezogenen Funktion ausgelöst wird.

## 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

15 dadurch gekennzeichnet, daß

die ermittelte Größe als Eingangsgröße für eine  
Regelschaltung verwendet wird.

## 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

20 dadurch gekennzeichnet, daß

die betriebsbezogenen Funktion zu einem Zeitpunkt  $t_x$   
ausgelöst wird, an dem die ermittelte Größe einen  
vorgegebenen Grenzwert erreicht oder überschreitet.

## 25 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Größe ein Maß für die Position eines zur Bewegung  
angetriebenen Gegenstandes ist, und der Antrieb für das  
Erreichen einer vorgegebenen Position des Gegenstandes  
30 abgeschaltet wird.

## 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß  
gleichzeitig mit der Größe oder der Information eine  
Zeitmarke zum Empfänger übertragen wird.

- 5     9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
bei der Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe  
eine Zeitverschiebung  $t_a$  eingeht, welche im wesentlichen  
der durch die Übertragung der Information über das  
10    Übertragungsmedium hervorgerufenen Zeitverzögerung  
entspricht.
10. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
15    die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum  
zwischen dem Empfang von Werten die zyklische  
Abarbeitung der Schritte um umfaßt:  
a) Bilden der Differenz der beiden zuletzt erhaltenen  
oder berechneten Werten der Größe  
20    b) Teilen der nach a) berechneten Differenz durch die  
Differenz der Zeiten, zu denen die beiden Werte  
erhalten wurden  
c) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten  
- Wertes der Größe abgelaufenen Zeitdauer mit  $T_a$   
25    d) Multiplizieren der nach b) und c) berechneten  
Ergebnisse  
e) Addieren des zuletzt erhaltenen Wertes der Größe mit  
dem nach d) berechneten Ergebnis.
- 30    11. Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Ermittlung des Zeitverlaufs der Größe im Zeitraum  
zwischen dem Empfang von Werten die zyklische

Abarbeitung der Schritte umfaßt:

a) Addieren der vom Zeitpunkt des Erhalts des letzten Wertes abgelaufenen Zeitdauer mit  $T_4$  zu einer Zeitdauer  $t_4$

b) Ermitteln des Momentanwertes der Größe aus der Zeitdauer  $t_4$  und der vorgegebenen Zuordnung zwischen der Zeitdauer und der Größe.

12. Steuer- und Datenübertragungsanlage zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, zumindest umfassend

- eine Steuereinrichtung zur Steuerung von

- E/A-Komponenten (1,3) über

- einen Automatisierungsbus (2),

dadurch gekennzeichnet, daß

wenigstens an eine E/A-Komponente (3) eine

Verarbeitungseinrichtung (4) angeschlossen ist, die zur

zumindest näherungsweisen Ermittlung des zeitlichen

Verlaufs der Größe unter Berücksichtigung von zumindest zwei über den Bus übertragenen Informationen

eingerichtet ist,

wobei ferner eine Einrichtung (5) umfaßt ist, welche im Ansprechen an den zeitlichen Verlauf der Größe eine betriebsbezogene Funktion ausführt.

13. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß

die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Logikeinrichtung zur Durchführung einer Interpolation oder einer

Regressionsunter Zugrundelegen von übertragenen

diskreten Werten ( $S_0, S_1, \dots S_s$ ) der Größe zur Ermittlung des zeitlichen Verlaufs der Größe umfaßt.

14. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß

5 die Verarbeitungseinrichtung (4) eine Einrichtung  
umfaßt, in welcher in einer Hard- und/oder  
Softwareimplementation eine Zuordnung der über den Bus  
übertragenen Information und einer Zeitdauer zum  
zeitlichen Verlauf der Größe abgelegt ist.

10 15. Steuer- und Datenübertragungsanlage nach Anspruch 12 bis  
14,

dadurch gekennzeichnet, daß  
ein Sensor die Position eines angetriebenen Gegenstandes  
erfaßt, die diskret über den Bus übertragen wird und der  
15 Antrieb im Ansprechen auf den ermittelten zeitlichen  
Verlaufs der Position steuerbar ist.

SEARCHED  
ATT 34 AMDT

Claims

1. A method for providing quasi-continuous transmission of a temporally variable parameter to initiate an operationally related function in a control and data transmission system, comprising the following steps:
  - transmission of at least one information element ( $S, Y$ ) at discrete time intervals via a transmission medium (2) to the receiver device (3), and
  - determination of the time characteristic of the parameter at least approximately in a processing device (4) connected downstream of the receiver device (3), by taking account of at least one transmitted information element.
2. The method as claimed in claim 1, characterized in that the transmitted information is a discrete value of the temporally variable parameter ( $S(t_i)$ ) and the time characteristic is determined at least approximately by taking account of at least two transmitted discrete values of the parameter.
3. The method as claimed in claim 1, characterized in that the transmitted information is a discrete value of a parameter which, in a predefined manner, in particular by means of an allocation stored in the processing device, defines the time characteristic of the parameter which initiates the operationally related function.

4. The method as claimed in claim 1 or 2,  
characterized in that  
the determination of the time characteristic of the  
parameter comprises interpolation, for example linear  
5 installation, polynomial interpolation or spline  
interpolation.
5. The method as claimed in one of claims 1 to 4,  
characterized in that  
10 an operationally related function is initiated in  
response to the calculated time characteristic of the  
parameter.
6. The method as claimed in one of claims 1 to 5,  
15 characterized in that  
the determined parameter is used as an input  
parameter for a control circuit.
7. The method as claimed in one of claims 1 to 6,  
20 characterized in that  
the operationally related function is initiated at  
a time  $t_x$ , at which the determined parameter attains or  
exceeds a predefined limited value.
8. The method as claimed in one of claims 7,  
25 characterized in that  
the parameter is a measure of the position of an  
object driven to movement, and the drive is de-activated  
to achieve a predefined position of the object.
9. The method as claimed in one of claims 1 to 8,  
30 characterized in that

a time marker is transmitted to the receiver simultaneously with the parameter or information.

10. The method as claimed in one of claims 1 to 9,  
5 characterized in that,

in determining the time characteristic of the parameter, a time shift  $t_0$  occurs which essentially corresponds to the time delay caused by the transmission of the information via the transmission medium.

10

11. The method as claimed in claims 2 and 10,  
characterized in that

the determination of the time characteristic of the parameter in the period between the reception of values 15 comprises the cyclical performance of the following steps:

a) formation of the difference between the last two received or calculated values of the parameter

20 b) division of the difference calculated according to a) by the difference between the times at which the two values were received,

c) addition of the time period elapsed since the time when the last value of the parameter to  $t_0$  was received,

25 d) multiplication of the results obtained according to b) and c),

e) addition of the last obtained value of the parameter to the result calculated according to d).

30

12. The method as claimed in claims 3 and 10,  
characterized in that

the determination of the time characteristic of the

parameter in the period between the reception of values comprises the cyclical performance of the following steps:

5        a) addition of the time period which has elapsed since the last value was received to  $t_0$  to produce a time period  $t_d$ .

10        b) determination of the instantaneous value of the parameter from the time period  $t_d$  and the predefined allocation between the time period and the parameter.

13. A control and data transmission system to carry out a method as claimed in one of claims 1 to 12, comprising at least

15        - a control device to control

- I/O components (1, 3) via

- an automation bus (2),

characterized in that

20        a processing device (4), which is set up for at least approximate determination of the time

characteristic of the parameter, taking account of at least one information element transmitted via the bus, is connected to at least one I/O component (3),

25        furthermore comprising a device (5) which performs an operationally related function in response to the time characteristic of the parameter.

14. The control and data transmission system as claimed in claim 13,

characterized in that

30        the processing device (4) comprises a logic device to carry out interpolation or regression on the basis of transmitted discrete values ( $S_0, S_1, \dots S_s$ ) of the parameter to determine the time characteristic of the

parameter.

15. The control and data transmission system as claimed in claim 13,

characterized in that

the processing device (4) comprises a device in which an allocation of the information transmitted via the bus and a time period for the time characteristic of the parameter is stored in a hardware and/or software implementation.

## 10 implementation.

16. The control and data transmission system as claimed in claims 13 to 15,

characterized in that

15 a sensor records the position of a driven object,  
said position being discretely transmitted via the bus,  
and the drive can be controlled in response to the  
determined time characteristic of the position.